



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 24 470 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 41 M 1/00**  
B 41 F 7/02  
B 41 F 9/00  
B 41 F 33/10  
B 41 F 13/08

②① Aktenzeichen: 196 24 470.6  
②② Anmeldetag: 19. 6. 96  
④③ Offenlegungstag: 12. 3. 98

DE 196 24 470 A 1

⑦① Anmelder:  
Windmüller & Hölscher, 49525 Lengerich, DE

⑦④ Vertreter:  
Rechts- und Patentanwälte Lorenz Seidler Gossel,  
80538 München

⑦② Erfinder:  
Gandelheidt, Edgar, 49525 Lengerich, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 43 27 212 A1  
Deutscher Drucker Nr.17/4-5, 1995, W4-W6;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Druckmaschine zum Bedrucken einer Materialbahn

⑤⑦ Zum Bedrucken einer Materialbahn, die zwischen einer Druckwalze und einer Gegendruckwalze hindurchläuft, werden auf der Druckwalze längs aufeinanderfolgender Mantellinien entsprechend dem Raster des gewünschten Druckbildes im Bereich des mit der Gegendruckwalze gebildeten Walzenspalts Punkte aus Druckfarbe erzeugt, die auf der Materialbahn das gerasterte Druckbild abbilden.

DE 196 24 470 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNESDRUCKEREI 01. 98 702 071/7

6/26

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bedrucken einer Materialbahn, die zwischen einer Druckwalze und einer Gegendruckwalze hindurchläuft, und eine Druck-

maschine zur Durchführung dieses Verfahrens. Bei üblichen Druckmaschinen ist die Druckwalze mit Klischees oder Druckformen versehen, die zur Übertragung des Druckbildes von der Raster- oder Farbauf-

tragswalze eines Farbwerks eingefärbt werden. Das Drucken mit Klischees oder Druckformen tragenden Druckwalzen ist verhältnismäßig aufwendig, weil die Druckwalzen für jeden neuen Druckauftrag neu eingerichtet werden müssen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren und eine Druckmaschine der eingangs angegebenen Art zu schaffen, die ein Drucken mit einer Druckwalze ohne Klischees oder Druckformen ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Verfahren der eingangs angegebenen Art dadurch gelöst, daß auf der Druckwalze längs aufeinanderfolgenden Mantellinien entsprechend dem gewünschten Druckbild im Bereich des mit der Gegendruckwalze gebildeten Walzenspalts Punkte aus Druckfarbe erzeugt werden, die auf der Materialbahn das gerasterte Druckbild ab-

bilden. Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß gerasterte Druckbilder aus der Verteilung der Rasterpunkte in dem Rasterfeld des Druckbildes entstehen, so daß Druckbilder auch dadurch erzeugt werden können, daß auf einer Druckwalze im Bereich des Walzenspalts mit der Gegendruckwalze, durch den die zu bedruckende Materialbahn hindurchläuft, längs Mantellinien der Druckwalze die zu übertragenden Farbpunkte in den dem gerasterten Druckbild entsprechenden Abständen bereitgestellt werden. Die Mikroelektronik ermöglicht miniaturisierte Elemente, mit denen sich für jede auf einer Mantellinie befindliche Reihe von Punkten, die die Punkte des zu übertragenden gerasterten Bildes bilden, Punkte aus der zu übertragenden Druckfarbe bereitstellen lassen. Aufgrund von Computer- oder Rechnersteuerungen lassen sich aufeinanderfolgend auf den Mantellinien Punkte aus Druckfarbe bilden, so daß diese bei ihrem Durchlauf durch den Walzenspalt auf der Materialbahn das gewünschte gerasterte Druckbild erzeugen.

Eine Druckmaschine mit einer Druckwalze und einer Gegendruckwalze zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß die Druckwalze längs Mantellinien mit Bohrungen versehen ist, daß die Bohrungen jeder Mantellinie und die Mantellinien einen dem Raster des Druckbildes entsprechenden Abstand voneinander aufweisen, daß die Bohrungen mit einer oder mehreren Druckfarbe zuführenden Leitungen oder mit einer Druckfarbe enthaltenden Kammer in Verbindung sind, daß in oder an den Bohrungen aus Mikropumpen oder Mikroventilen bestehende Mikroaktoren angeordnet sind und daß eine Steuerung für die Mikroaktoren vorgesehen ist, die winkelabhängig jeweils die Bohrungen im Bereich des mit der Gegendruckwalze gebildeten Walzenspalts entsprechend dem gewünschten Druckbild aufsteuert bzw. Farbe an den Mündungen der Bohrungen zur Verfügung stellt. Bestehen die Mikroaktoren aus Pumpen, fördern diese bei ihrer Aktivierung ein Tröpfchen von Druckfarbe, das dann an der Mündung der entsprechenden Bohrung zur Verfügung steht und bei dem Durchlauf durch den Walzenspalt von der zu

bedruckenden Materialbahn abgenommen wird. Bestehen die Mikroaktoren aus Mikroventilen, wird durch Öffnung der Mikroventile aus einem Reservoir von unter Druck stehender Druckfarbe ein Tröpfchen zur Mündung der Bohrung gefördert, das dann von der Materialbahn abgenommen wird. Da sich die Mikroaktoren zeilenweise beispielsweise durch Schieberegister ansteuern lassen, lassen sich entsprechend der Steuerung klischeefrei beliebige Druckbilder erzeugen.

Die einzelnen die Rasterpunkte des Druckbildes setzenden Bohrungen müssen nicht auf einer gemeinsamen Mantellinie angeordnet sein. Sie können auch jeweils versetzt zu Mantellinien liegen. Voraussetzung ist nur, daß die Mündungen der Bohrungen auf dem Mantel der Druckwalze das grundsätzlich gleich Raster aufweisen wie das zu druckende gerasterte Druckbild.

Die Bohrungen münden zweckmäßigerweise in Näpfchen, die in den Mantel der Druckwalze eingearbeitet sind. Zweckmäßigerweise werden diese Näpfchen durch die Mikroaktoren erst mit Druckfarbe gefüllt, wenn sie im Bereich des Walzenspalts bereits von der durchlaufenden Materialbahn abgedeckt sind.

Die Mikropumpen oder Mikroventile bestehen zweckmäßigerweise aus nach der Chiptechnik (Planartechnik) hergestellten Mikroaktoren. Die Mikroaktoren können in eine Chipfolie integriert sein, die mit den Bohrungen fluchtet. Die Chipfolie kann selbst den Druckwalzenmantel oder aber auch eine Zwischenschicht bilden.

Aus Mikropumpen und Mikroventilen bestehende Mikroaktoren sind beispielsweise in den Veröffentlichungen von R. Zengerle und A. Richter in "Physik in unserer Zeit", 1993, Seiten 86 bis 90, der Firmenschrift der Fraunhofer-Gesellschaft III-92 "Elektrostatisch betriebene Mikro-Membranpumpen" und der Veröffentlichung des Fraunhofer-Instituts für Festkörpertechnologie zur ACTUATOR '94 "Application of Micro Diaphragm Pumps in Microfluid Systems" beschrieben worden. In den Veröffentlichungen sind zwar Mikroaktoren beschrieben worden, deren Abmessungen noch nicht dem Raster eines Druckbildes entsprechen. Es ist aber zu erwarten, daß die Mikroelektronik bzw. die Chiptechnik in absehbarer Zeit kleinere Mikroaktoren zur Verfügung stellen wird, die in das Druckbildraster passen.

Zweckmäßigerweise ist in der Druckwalze ein Mikroprozessor angeordnet, der die durch die Mikropumpen oder Mikroventile gebildeten Mikroaktoren jeder Zeile winkelabhängig aktiviert und die Mikroaktoren entsprechend den aus einem Bildspeicher ausgelesenen Informationen steuert. Zusätzlich kann ein weiterer Rechner vorgesehen sein, der mit dem Mikroprozessor der Druckwalze über durch mindestens einen Schleifring hergestellte Kontakte in Verbindung steht und in den Mikroprozessor der Druckwalze die zu druckenden Bilder einspeist.

Die Druckwalze kann als Hohlwalze ausgebildet sein und eine mit den Bohrungen in Verbindung stehende Farbkammer enthalten, der die Druckfarbe durch eine Drehzuführung zugeführt wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt

Fig. 1 die Druckwalze und die Gegendruckwalze mit durchlaufender zu bedruckender Materialbahn perspektivisch in schematischer Darstellung,

Fig. 2 eine schematische Vorderansicht der Druckwalze und der Gegendruckwalze mit geschnittener



Druckwalze in schematischer Darstellung und

Fig. 3 einen Schnitt durch die Druckwalze längs der Linie III-III in Fig. 2.

In einem nicht dargestellten Maschinengestell sind die Druckwalze 1 und die Gegendruckwalze 2 in üblicher Weise gelagert. Auf die Wellen der Druckwalze 1 und der Gegendruckwalze 2 sind miteinander kämmende Zahnräder 3, 4 aufgekeilt, von denen ein Zahnrad mit einem Antriebszahnrad kämmt, so daß beide Walzen mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit angetrieben sind.

Die Druckwalze 1 ist als Hohlwalze ausgebildet und längs Mantellinien mit Reihen von radialen Bohrungen 5 versehen, deren Mündungen 6 auf dem Walzenmantel liegen. In jeder Reihe weisen die Bohrungen 5 bzw. deren Mündungen 6 einen Abstand voneinander auf, der dem Raster des Druckbildes entspricht. Weiterhin weisen auch die Reihen von Bohrungen 5 bzw. Mündungen 6 in Umfangsrichtung einen Abstand voneinander auf, der dem Druckbildraster entspricht.

In den Bohrungen 5 sind Mikroaktoren 7 angeordnet, die aus Mikropumpen oder Mikroventilen bestehen können. Die radialen Bohrungen 5 gehen von einer zentralen zylindrischen Kammer 8 aus, die mit unter Überdruck stehender Druckfarbe gefüllt ist.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, sind die Mikroaktoren 7 mit Betätigungseinrichtungen 9 versehen, die zur Aktivierung der Mikroaktoren von einer elektronischen Steuerung, vorzugsweise einem Mikroprozessor oder Mikrocomputer, gesteuert werden.

Bei dem aus Fig. 2 ersichtlichen Ausführungsbeispiel ist in der Druckwalze 1 ein Mikrocomputer 11 mit Bildspeicher angeordnet, der die Drehstellung der Druckwalze 1 über einen mit dem Maschinengestell zusammenwirkenden Drehimpulsgeber 12 erfaßt. Die Signale des Drehimpulsgebers 12 werden dem Mikrocomputer 11 über eine Leitung 13 zugeführt. Der Mikrocomputer 11 aktiviert jeweils die Mikroaktoren, die auf der oder den den Walzenspalt durchlaufenden Mantellinien liegen. Dabei werden zweckmäßigerweise die aus dem Bildspeicher ausgelesenen Signale auf ein Schieberegister 10 aufgegeben, der die Mikroaktoren der jeweils druckenden und auf einer Mantellinie liegenden Düsenöffnungen 6 aktiviert.

Die Druckbilder werden in den Mikrocomputer 11 über einen Rechner 16 eingespeist, der durch Leitungen 17, 18 und Schleifringe 19 mit dem Mikrocomputer 11 in Verbindung steht.

In die Kammer 8 der Druckwalze wird über die Drehdurchführung 20 Druckfarbe eingespeist.

In der Zeichnung ist schematisch nur ein Druckwerk dargestellt. Soll ein Mehrfarbendruck ausgeführt werden, lassen sich mehrere der erfindungsgemäßen Druckwerke, die mit unterschiedlichen Druckfarben drucken, in üblicher Weise hintereinander schalten.

Die erfindungsgemäße Druckwalze weist vorzugsweise einen Umfang auf, der kleiner ist als die Länge des zu druckenden Bildes. Da bei der erfindungsgemäßen Druckmaschine die auf Mantellinien der Druckwalze liegenden Düsenöffnungen erst unmittelbar vor dem Durchlauf durch den Walzenspalt von dem Mikrocomputer entsprechend den jeweils zu druckenden Rasterpunkten angesteuert werden können, kann die Druckwalze in ihrem Durchmesser beliebig klein ausgeführt werden, was schon wegen der Herstellungskosten zweckmäßig ist.

Wird die Druckfarbe durch die Mikroaktoren in Näpfchen des Mantels des Druckzylinders bereitgestellt, in die die Mikrobohrungen münden, wird aus die-

sen Näpfchen die Druckfarbe von der durchlaufenden Bahn aufgrund der Adhäsionskräfte übernommen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Bedrucken einer Materialbahn, die zwischen einer Druckwalze und einer Gegendruckwalze hindurchläuft, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Druckwalze (1) längs aufeinanderfolgenden Mantellinien entsprechend dem Raster des gewünschten Druckbildes im Bereich des mit der Gegendruckwalze (2) gebildeten Walzenspalts Punkte aus Druckfarbe erzeugt werden, die auf der Materialbahn das gerasterte Druckbild abbilden.
2. Druckmaschine mit einer Druckwalze (1) und einer Gegendruckwalze (2) zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckwalze (1) längs Mantellinien mit Bohrungen (5) versehen ist, daß die Bohrungen (5) jeder Mantellinie und die Mantellinien einen dem Raster des Druckbildes entsprechenden Abstand voneinander aufweisen, daß die Bohrungen (5) mit einer oder mehreren Druckfarbe zuführenden Leitungen oder mit einer Druckfarbe enthaltenden Kammer (8) in Verbindung sind, daß in oder an den Bohrungen (5) aus Mikropumpen oder Mikroventilen bestehende Mikroaktoren (7) angeordnet sind und daß eine Steuerung (11) für die Mikroaktoren vorgesehen ist, die winkelabhängig jeweils die Bohrungen (5, 6) im Bereich des mit der Gegendruckwalze (2) gebildeten Walzenspalts entsprechend dem gewünschten Druckbild aufsteuert bzw. Druckfarbe an den Mündungen (6) der Bohrungen zur Verfügung stellt.
3. Druckmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (5) in Näpfchen (6) münden, die in den Mantel der Druckwalze (1) eingearbeitet sind.
4. Druckmaschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikropumpen oder Mikroventile aus nach der Chiptechnik (Planartechnik) hergestellten Mikroaktoren bestehen.
5. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikropumpen oder Mikroventile in einer Chipfolie integriert sind, deren Mikroaktoren mit den Bohrungen (5) fluchten.
6. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Druckwalze (1) ein Mikroprozessor (11) angeordnet ist, der die durch die Mikropumpen oder Mikroventile gebildeten Mikroaktoren jeder Zeile winkelabhängig aktiviert und die Mikroaktoren entsprechend den aus einem Bildspeicher ausgelesenen Informationen steuert.
7. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Rechner (16) vorgesehen ist, der mit dem Mikrocomputer (11) der Druckwalze (1) über durch einen Schleifring hergestellte Kontakte in Verbindung steht und in den Mikrocomputer die zu druckenden Bilder einspeist.
8. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckwalze (1) als Hohlwalze ausgebildet ist und eine mit den Bohrungen (5) in Verbindung stehende Farbkammer (8) enthält, der die Druckfarbe durch eine Drehzuführung (20) zugeführt wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

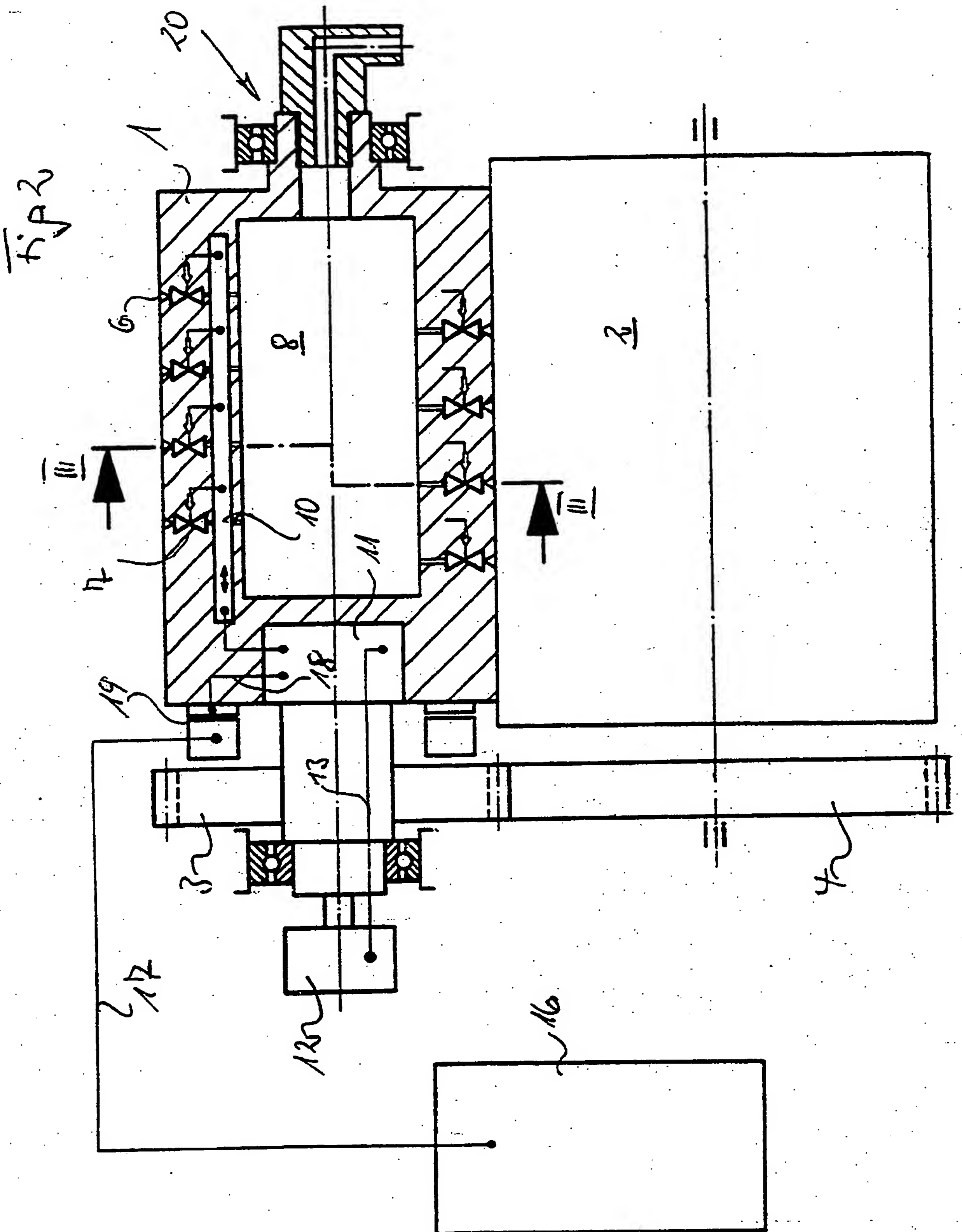
55

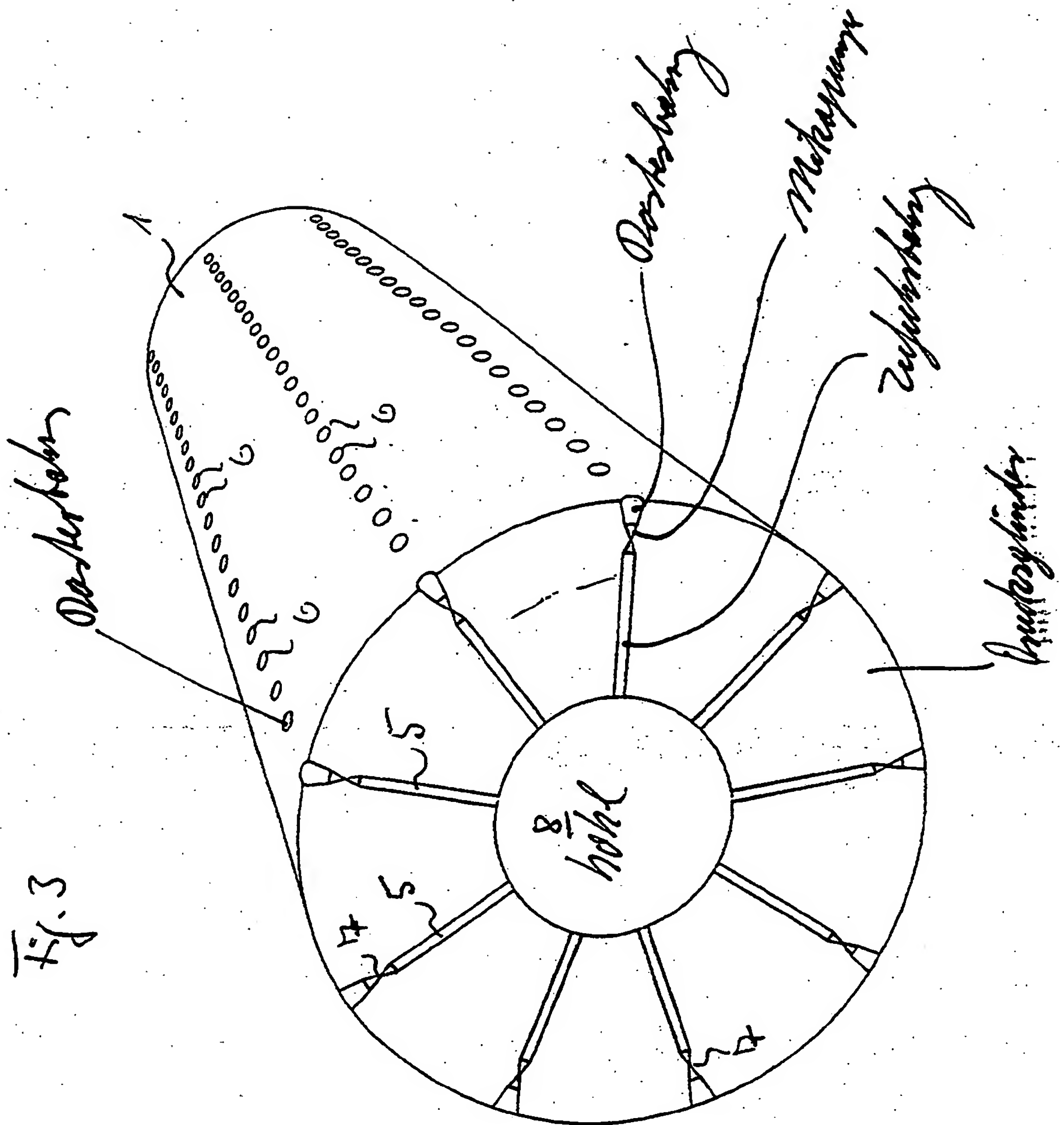
60

65

- Leerseite -









**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**